

**APLIKASI WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN) SEBAGAI SISTEM  
PREDIKSI KEMUNGKINAN HUJAN**

**Tugas Akhir**

Diajukan Untuk Memenuhi  
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1  
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



**Herry Budi Bowo Laksono**  
**201210370312363**

**JURUSAN INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2017**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

### **APLIKASI WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN) SEBAGAI SISTEM PREDIKSI KEMUNGKINAN HUJAN**

#### **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi**

**Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjan Strata 1  
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**

**Menyetujui,**

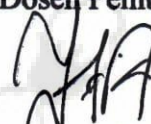
**Dosen Pembimbing I**



**Mahar Figurrahman, S.Kom., MT.**

**NIP 108.0811.0462**

**Dosen Pembimbing II**



**Yufis Azhar, S.Kom., M.Kom.**

**NIP 108.1410.0544**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**APLIKASI WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN) SEBAGAI SISTEM  
PREDIKSI KEMUNGKINAN HUJAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjan Strata 1  
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**

**Disusun Oleh:**

**HERRY BUDI BOWO LAKSONO**

**Nim : 201310370312363**

**Tugas akhir ini diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji**

**Pada : Kamis, 20 April 2017**

**Menyetujui,**

**Dosen Penguji I**

**Aminudin, S.Kom., M.Cs.**

**NIDN 0701068603**

**Dosen Penguji II**

**Maskur, S.Kom., M.Kom.**

**NIDN 0711098402**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Informatika**



**Yuda Munaroko, S.Kom., M.Sc.**

**NIDN 0706077902**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**NAMA : HERRY BUDI BOWO LAKSONO**

**NIM : 201210370312363**

**FAK./JUR. : TEKNIK / INFORMATIKA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul : **“APLIKASI WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN) SEBAGAI SISTEM PREDIKSI KEMUNGKINAN HUJAN”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk sebuah kutipan yang telah disebutkan asal sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain atas keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

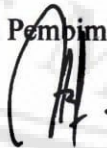
Malang, 3 April 2017



**Herry Budi Bowo Laksono**

Mengetahui,

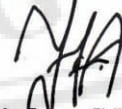
Dosen Pembimbing I



**Mahar Figurrahman, S.Kom., MT.**

**NIP 108.0811.0462**

Dosen Pembimbing II



**Yufis Azhar, S.Kom., M.Kom.**

**NIP 108.1410.0544**

## KATA PENGANTAR

*Bismillaahirrahmaanirrahiim.*

Alhamdulillah, puji syukur selalu kita panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi kekuatan pada kita semua, yang pada akhirnya kita mampu menyelesaikan penelitian tugas akhir ini. Penelitian tugas akhir ini berisi tentang bagaimana cara membangun sebuah aplikasi wireless sensor network (WSN) sebagai prediksi kemungkinan hujan.

Tujuan tugas akhir ini antara lain yaitu memberikan inovasi baru dalam dunia teknologi khususnya di bidang astronomi dan klimatologi yang dapat membantu dalam keseharian masyarakat dalam melihat situasi lingkungan dan iklim cuaca disuatu wilayah tempat dia tinggal, selain itu tugas akhir ini juga disusun sebagai syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar sarjana setrata 1 di Fakultas Teknik Jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.

Akhirnya, kami menyampaikan banyak terima kasih kepada teman-teman seperjuangan serta dosen dan staf di lingkungan jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang yang telah banyak membantu sehingga tugas akhir ini dapat kami selesaikan dengan baik.

Malang, 3 April 2017

Herry Budi Bowo Laksono

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Permasalahan .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Metode .....	3
1. Studi Kepustakaan.....	3
2. Perancangan Sistem .....	3
A. Perancangan Perangkat Keras.....	3
B. Perancangan Perangkat Lunak .....	4
C. Implementasi.....	4
D. Pengujian .....	5
E. Pembuatan Laporan.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.. .....</b>	<b>7</b>
A. Prakiraan Cuaca .....	7
1. Labilitas Udara Sebagai Faktor Pembentuk Cuaca.....	7
B. Algoritma C4.5.....	8

C.	Pengertian Sensor .....	15
1.	Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11 .....	16
2.	Sensor Kecepatan Angin Anemometer .....	17
D.	Wireless Sensor Network .....	18
E.	Mikrokontroler Atmega328 .....	19
1.	Keunggulan Board Arduino Uno Revision 3 .....	20
2.	Input dan Output .....	20
3.	Comunication .....	21
F.	Modul WIFI .....	22
<b>BAB III ANALISIS DAN PERENCANAAN SISTEM .....</b>		<b>23</b>
A.	Analisis Permasalahan .....	23
1.	Analisis Sistem .....	23
2.	Analisa Data .....	23
3.	Komparasi Pemodelan Data Menggunakan Algoritma C4.5 .....	25
4.	Pembuatan Tabel Keputusan .....	23
5.	Klasifikasi Data Berdasarkan Rule C4.5 .....	23
B.	Arsitektur Alat dan Sistem .....	31
1.	Analisis Masalah .....	31
a.	Analisa Kebutuhan Dari Alat .....	32
b.	Komponen Penyusun Alat .....	32
c.	Tujuan Pengembangan Alat .....	32
d.	Diagram Alur Cara Kerja Alat .....	32
e.	Perancangan ASistem Aplikasi Web .....	33
f.	Alur Flowchart Sistem .....	33
g.	Perancangan Antarmuka <i>Interface</i> .....	35
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PNGUJIAN .....</b>		<b>36</b>
A.	Implementasi Program .....	36
B.	Pengujian Akurasi Data .....	38
C.	Pengujian Modul Sensor Kecepatan angina (Anemometer) .....	40
D.	Pengujian Modul Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11 .....	41

E. Pengujian Jarak Transceiver...	42
F. Pengujian Program Secara Keseluruhan...	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>44</b>
A. Kesimpulan .....	44
B. Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	





## DAFTAR TABEL

### BAB III

Tabel 3.1	Kode Standarisasi Badan Organisasi Astronomi.....	24
Tabel 3.2	Tabel Keputusan.....	27
Tabel 3.3	Hasil Perhitungan Gain H.....	28
Tabel 3.4	Hasil Perhitungan Gain Kedua.....	29

### BAB IV

Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Angin Setiap 10 Menit.....	40
Tabel 4.2	Hasil Perbandingan Nilai Suhu Pada Alat Sensor Dengan Thermometer Air Raksa.....	42
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Jarak Transceiver.....	40

## DAFTAR GAMBAR

### BAB II

Gambar 2.1	Sensor Suhu Kelembaban DHT11.....	16
Gambar 2.2	Sensor Angin Anemometer.....	17
Gambar 2.3	Konfigurasi Dasar WSN.....	18
Gambar 2.4	Arduino Uno R3 Mikrokontroler Atmega.....	20

### BAB III

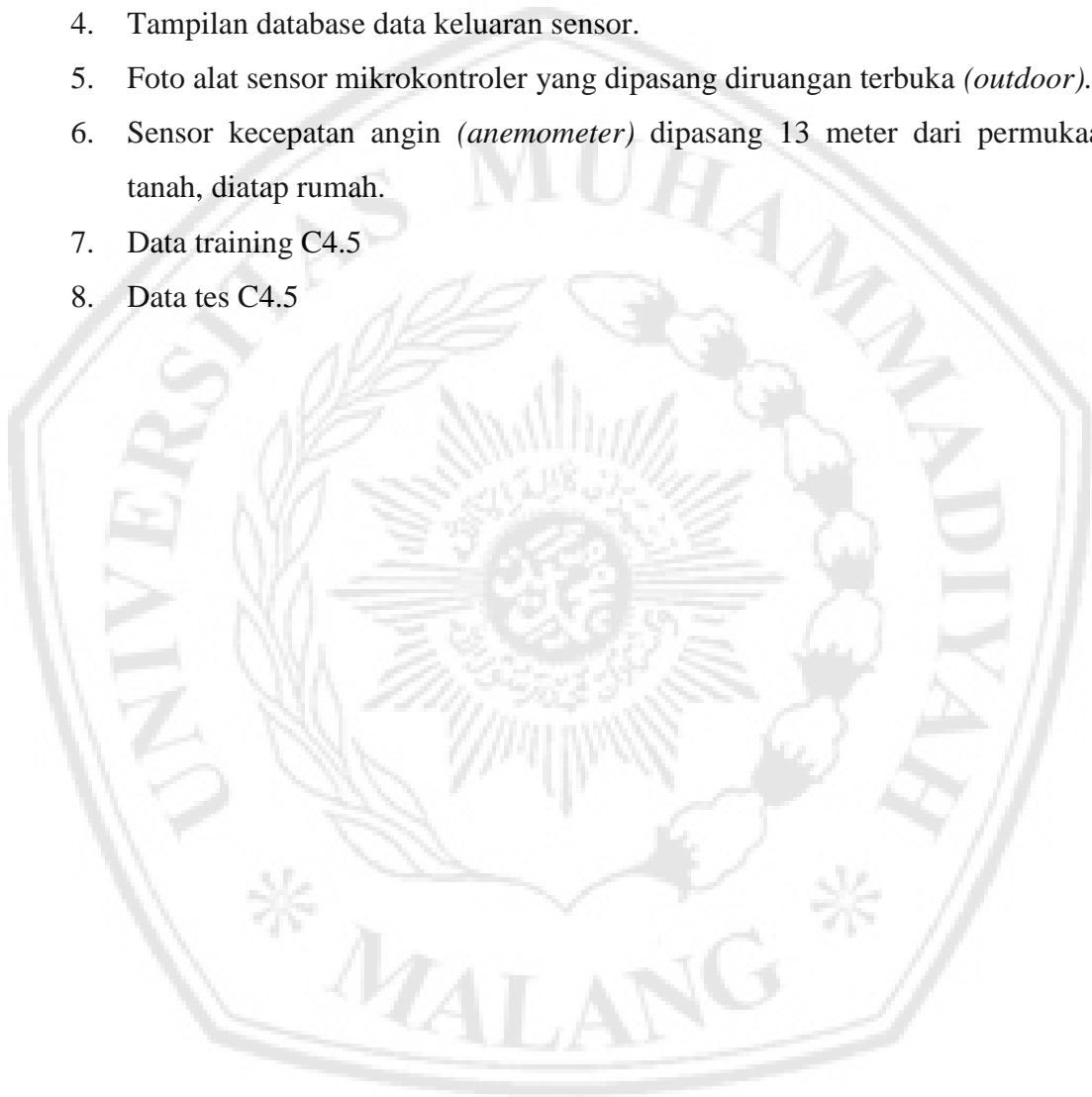
Gambar 3.1	RAW Data Sinoptik 2015-2016.....	25
Gambar 3.2	Data Yang Sudah Melalui Data Seleksi.....	25
Gambar 3.3	Hasil Perhitungan Gain H.....	28
Gambar 3.4	Node Akar Utama.....	28
Gambar 3.5	Node Akar Kedua.....	29
Gambar 3.6	Node Akar Ketiga.....	30
Gambar 3.7	Rangkaian Alur Proses.....	30
Gambar 3.8	Rangkaian Alat Sensor.....	31
Gambar 3.9	Gambaran umum perancangan prangkat .....	32
Gambar 3.10	A. Flowchart Alur Alat Sensor, B. Flowchart Alur Sistem	34
Gambar 3.11	Tampilan Interface Web.....	35

### BAB IV

Gambar 4.1	Alur Pengujian Data Dengan Rapid Miner.....	39
Gambar 4.2	Akurasi, Recall, Dan Precision Data.....	39
Gambar 4.3	Pohon Keputusan Hasil Pengujian Data.....	40
Gambar 4.4	Tampilan Interface Web .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Berita acara seminar proposal tugas akhir.
2. Lembar kegiatan asistensi tugas akhir.
3. Berita acara ujian tugas akhir.
4. Tampilan database data keluaran sensor.
5. Foto alat sensor mikrokontroler yang dipasang diruangan terbuka (*outdoor*).
6. Sensor kecepatan angin (*anemometer*) dipasang 13 meter dari permukaan tanah, diatap rumah.
7. Data training C4.5
8. Data tes C4.5



## DAFTAR PUSTAKA

- ANDRIANI, Anik. Penerapan Algoritma C4. 5 pada Program Klasifikasi Mahasiswa Dropout. In: *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. 2012.
- Ardyanto, Denny, Yuli Christyono, and Ajub Ajulian Zahra. "PERANCANGAN PERANGKAT TRANSFER DATA FILE KOMPUTER TERENKRIPSI SECARA HARDWARE MENGGUNAKAN MEDIA WIRELESS DAN MIKROKONTROLER AVR ATMEGA162." *TRANSMISI* 15.4 (2014): 178-185.
- AYUB, Mewati. Proses Data Mining dalam Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer. *Jurnal Sistem Informasi*, 2012, 2.1.
- Derek, Oktavian, Elia K. Allo, and Novi M. Tulung. "Rancang Bangun Alat Monitoring Kecepatan Angin Dengan Koneksi Wireless Menggunakan Arduino Uno." *E-JOURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER* 5.4 (2016): 1-7.
- IRMAWAN, Decky, et al. Penerapan Logika Fuzzy Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Prakiraan Cuaca. *Konferensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Indonesia*, 2011.
- Isnianto, H. N., & Puspitaningrum, E. (2015, July). *Rancang Bangun Sistem Telemetry dan Monitoring Stasiun Cuaca Secara Nirkabel Berbasis Mikrokontroler*. In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)* (Vol. 1, No. 1).
- KADIR, Abdul. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. 2013.
- Lee, Huang-Chen, et al. "The design considerations of a sensor grid for monitoring precipitation in debris-flow-prone areas." *Proceedings of the 9th ACM/IEEE International Conference on Information Processing in Sensor Networks*. ACM, 2010.
- Marpaung, Noveri Lysbetti, and Edy Eriyanto. "Data logger sensor suhu berbasis mikrokontroler atmega 8535 dengan PC sebagai tampilan." *Jurnal Ilmiah Elite Elektro* 3.1 (2012): 37-42.

- Mujiasih, Subekti, "*Utilization Of Data Mining For Weather Forecasting*". Pusat Meteorologi Penerbangan dan Maritim BMKG, Jakarta Pusat. 2009.
- Noordin, Kamarul Ariffin, Chow Chee Onn, and Mohamad Faizal Ismail. "A low-cost microcontroller-based weather monitoring system." *CMU journal* 5.1 (2006): 33-39.
- SETIAWAN, Iwan. *Buku Ajar Sensor dan Transduser*. 2009.
- Siswandari, Nur Adi, Okkie Puspitorini, and Agung Surya Jati. "ANALISA PATHLOSS EXPONENT DI AREA TERBUKA UNTUK APLIKASI WIRELESS SENSOR NETWORK." *Prosiding SNaPP: Sains dan Teknologi* 2.1 (2011): 401-408.
- Susanto, Heri, R. Pramana, and Muhammad Mujahidin. "Perancangan Sistem Telemetry Wireless untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno R3 ATmega328p dan XBee Pro." *Universitas Maritim Raja Ali Haji FT jurusan Teknik Elektro* (2013).
- Wahyono, ribut eko. *Rancang Bangun Sistem Kendali Otomatis Temperatur Dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram (pleurotus sp) Berbasis Mikrokontroler*. 2016.
- Wastharini, Manik Alif, et al. "Perancangan dan Implementasi Sistem Telemetry Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler." *Skripsi. Bandung: Fakultas Elektro dan Komunikasi Institut Teknologi Telkom* (2010).
- YUNianto, Andrika Fitri; HANDOYO, R.; SUDIRA, Putu. *Rancang Bangun Prototipe Stasiun Klimatologi Pertanian Berbasis Komputer PC dan Mikrokontroler dengan Tranceiver Nirkabel*. 2008.
- YUSUF, Muhammad, et al. *Desain Sensor Kecepatan Angin Dengan Kontrol Adaptif Untuk Anemometer Tipe Thermal. EEPIS Final Project*, 2010.